

Hydraulically damped engine mounting has piston interconnecting working chamber and compensating chamber and by stopping piston between maximum and minimum open state a variable flow passage can be variably adjusted

Publication number: DE10121399

Publication date: 2002-11-07

Inventor: SCHULZE CARSTEN (DE)

Applicant: VOLKSWAGEN AG (DE)

Classification:

- **International:** *F16F13/10; F16F13/26; F16F13/04; (IPC1-7): F16F13/00*

- **European:** F16F13/10P2; F16F13/26

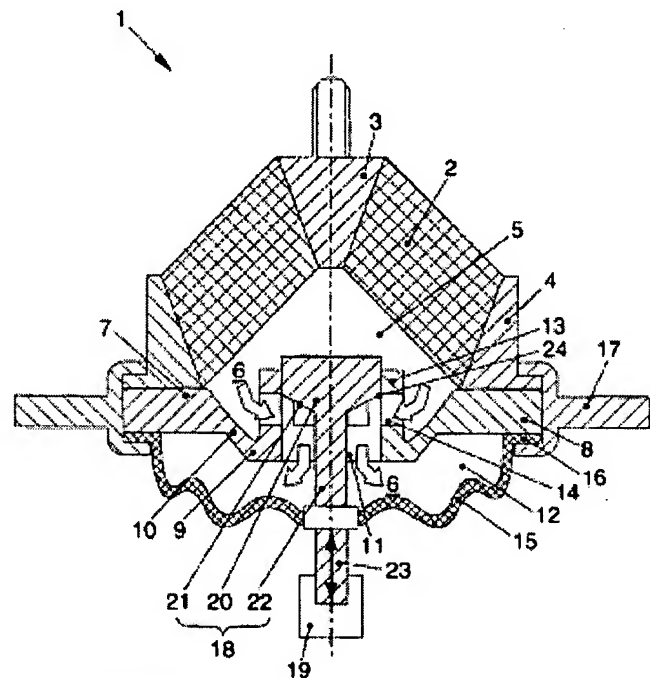
Application number: DE20011021399 20010502

Priority number(s): DE20011021399 20010502

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10121399

The hydraulically damped engine mounting has a piston (18) extending through an opening (11) formed in an intermediate wall (7) and interconnecting a fluid-filled working chamber (5) and a compensating chamber (12). Depending upon the position of the piston between a maximum open state and minimum open state, and especially a closed state, a variable flow passage can be variably adjusted by stopping the piston in a position between the maximum open state and minimum open state. The stopping of the piston is effected with dependence upon an oscillation frequency arising on the engine mounting.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 101 21 399 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
F 16 F 13/00

21 Aktenzeichen: 101 21 399.9
22 Anmeldetag: 2. 5. 2001
43 Offenlegungstag: 7. 11. 2002

DE 101 21 399 A 1

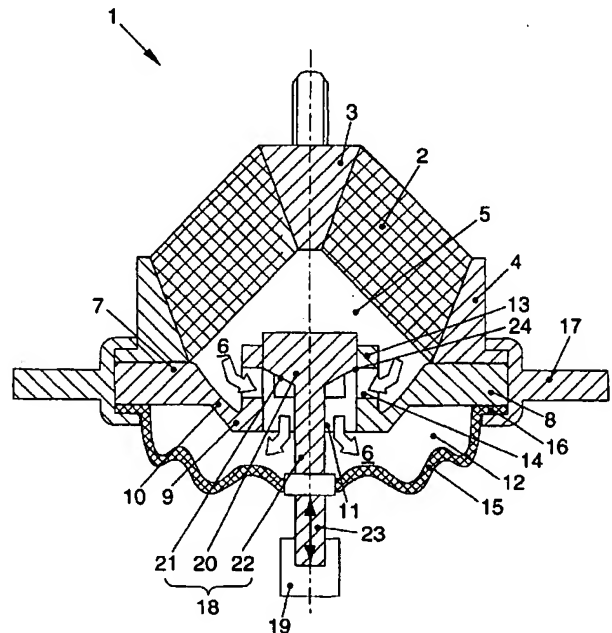
71 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:
Schulze, Carsten, 38444 Wolfsburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager

57 Ein hydraulisch gedämpftes Aggregatlager umfaßt einen gummielastischen Federkörper (2; 32), eine Zwischenwand (7; 37) mit einer Durchgangsöffnung (11; 41) und eine nachgiebige Ausgleichswand (15; 45), wobei der gummielastische Federkörper (2; 32) und die Zwischenwand (7; 37) eine Arbeitskammer (5; 35) und die nachgiebige Ausgleichswand (15; 45) und die Zwischenwand (7; 37) eine Ausgleichskammer (12; 42) begrenzen, die jeweils mit einem Arbeitsfluid (6; 36) gefüllt sind und über die Durchgangsöffnung (11; 41) miteinander kommunizieren, einen Kolben (18; 48), der sich in die Durchgangsöffnung (11; 41) erstreckt, und eine Betätigungseinrichtung (19; 49) zur Bewegung des Kolbens (18; 48) relativ zu der Durchgangsöffnung (11; 41). Ein in Abhängigkeit der Stellung des Kolbens (18; 48) zwischen einem maximalen Öffnungszustand und einem minimalen Öffnungszustand, insbesondere Schließzustand, veränderlicher Strömungsquerschnitt ist durch Anhalten des Kolbens (18; 48) in einer Stellung zwischen dem maximalen Öffnungszustand und dem minimalen Öffnungszustand variabel einstellbar. Damit wird ein Aggregatlager geschaffen, dessen Minimum der dynamischen Steifigkeit über einen großen Frequenzbereich frei einstellbar ist. Dadurch ist eine sehr flexible Abstimmung des Aggregatlagers auf Erregerfrequenzen mit dem Ziel einer möglichst weitgehenden Dämpfung und Isolation möglich.



DE 101 21 399 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisch gedämpftes Aggregatlager, umfassend einen gummielastischen Federkörper, eine Zwischenwand mit einer Durchgangsöffnung und eine nachgiebige Ausgleichswand, wobei der gummielastische Federkörper und die Zwischenwand eine Arbeitskammer und die nachgiebige Ausgleichswand und die Zwischenwand eine Ausgleichskammer definieren, die jeweils mit einem Arbeitsfluid gefüllt sind und über die Durchgangsöffnung miteinander kommunizieren, einen Kolben, der sich in die Durchgangsöffnung erstreckt, und eine Betätigungseinrichtung zur Bewegung des Kolbens relativ zu der Durchgangsöffnung.

[0002] Derartige Aggregatlager werden beispielsweise als hydraulische Motorlager eingesetzt, lassen sich jedoch überall dort verwenden, wo ein Schwingungen erzeugendes Aggregat gelagert werden muß oder aber gegen eine Schwingungserregung geschützt werden soll.

[0003] Aggregatlager der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bereits in vielerlei Ausführungsvarianten bekannt. Beispielfhaft wird hierzu lediglich auf die folgenden Veröffentlichungen hingewiesen: EP 0 173 273 B1, EP 0 529 133 A1, EP 0 852 304 A1, EP 0 886 080 A1, EP 0 950 829 A2, EP 0 961 049 A2, DE 41 41 332 A1, DE 196 52 502 A1 und US 5,601,280 A. Diesen Aggregatlager ist gemeinsam, daß die Durchgangsöffnung entweder geöffnet oder geschlossen wird, um die dynamische Steifigkeit des Aggregatlagers auf bestimmte Schwingungssituationen abzustimmen und so eine Verminderung der Schwingungen bis hin zu einer vollständigen Tilgung zu erzielen.

[0004] Weiterhin ist es bekannt, den Strömungsquerschnitt einer Durchgangsöffnung an einem Aggregatlager variabel zu gestalten. Aus der DE 33 39 054 C1 ist hierzu ein Aggregatlager mit hydraulischer Dämpfung bekannt, bei dem ein in zwei Richtungen bewegbarer Kolben in die Durchgangsöffnung eingesetzt ist. Je nach Stellung gibt der Kolben einen größeren oder kleineren Strömungsquerschnitt frei. Der Kolben ist hierzu fliegend in der Durchgangsöffnung gelagert und über Federn in einer Mittelposition gehalten. Die Bewegung des Kolbens wird allein durch den Druck in der Arbeitskammer sowie in der Ausgleichskammer bestimmt, wobei die Federn eine Rückstellfunktion in Richtung auf die Mittelposition übernehmen. Diese Bauweise ist dahingehend nachteilig, daß der wirksame Strömungsquerschnitt allein von den Druckverhältnissen in der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer abhängt. Eine genaue Frequenzabstimmung eines solchen hydraulischen Aggregatlagers ist daher schwierig und nach einer einmal vorgenommenen Einstellung nicht mehr veränderbar, ohne daß hierzu das Aggregatlager ausgebaut werden müßte.

[0005] Eine weitere Möglichkeit, den Strömungsquerschnitt einer Durchgangsöffnung zwischen einer Arbeitskammer und einer Ausgleichskammer zu verändern, ist in der DE 196 17 839 C2 offenbart. Im Unterschied zu der vorgenannten Lösung ist hierbei keine eigentliche Zwischenwand zwischen der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer vorhanden. Vielmehr werden diese bei dem Aggregatlager nach der DE 196 17 839 C2 durch den gummielastischen Federkörper voneinander getrennt. Die Verbindung der beiden Kammern erfolgt über einen schmalen Kanal, der von Elektroden umgeben ist. Weiterhin muß das Arbeitsfluid eine elektro-rheologische Flüssigkeit sein. Durch Anlegen einer Spannung an die Elektroden wird deren Viskosität verändert, so daß der Durchsatz durch den Kanal in Abhängigkeit der Spannung vergrößert oder verkleinert werden kann. Diese Lösung ist jedoch auf solche Lager beschränkt,

bei denen eine elektro-rheologische Flüssigkeit einsetzbar ist.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisch gedämpftes Aggregatlager zu schaffen, das über einen großen Frequenzbereich hinweg günstige Dämpfungs- und Isolationsseigenschaften aufweist.

[0007] Hierzu wird ein hydraulisch gedämpftes Aggregatlager vorgeschlagen, das im folgenden umfaßt: einen gummielastischen Federkörper, eine Zwischenwand mit einer Durchgangsöffnung und eine nachgiebige Ausgleichswand, wobei der gummielastische Federkörper und die Zwischenwand eine Arbeitskammer und die nachgiebige Ausgleichswand und die Zwischenwand eine Ausgleichskammer begrenzen, die jeweils mit einem Arbeitsfluid gefüllt sind und über die Durchgangsöffnung miteinander kommunizieren, einen Kolben, der sich in die Durchgangsöffnung erstreckt, und eine Betätigungseinrichtung zur Bewegung des Kolbens relativ zu der Durchgangsöffnung, wobei ein in Abhängigkeit der Stellung des Kolbens zwischen einem maximalen Öffnungszustand und einem minimalen Öffnungszustand, insbesondere Schließzustand, veränderlicher Strömungsquerschnitt durch Anhalten des Kolbens in einer Stellung zwischen dem maximalen Öffnungszustand und dem minimalen Öffnungszustand variabel einstellbar ist. Das Minimum der dynamischen Steifigkeit eines Aggregatlagers läßt sich so im Frequenzbereich von etwa 20 bis 200 Hertz gezielt bei einer gewünschten Frequenz einstellen und mittels der Betätigungseinrichtung auch während des Fahrbetriebs innerhalb dieses Bereiches variieren.

[0008] Das erfindungsgemäße Aggregatlager ermöglicht es, eine geringe dynamische Steifigkeit, die für das Dämpfungs- und Isolationsverhalten des Lagers gewünscht ist, auf einen breiten Frequenzbereich auszudehnen. Über die mit dem Kolben zusammenwirkende Betätigungseinrichtung ist dies unabhängig von den Druckverhältnissen in der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer möglich. Damit kann das Dämpfungs- und Isolationsverhalten sehr flexibel auf den jeweiligen Erregungsfall abgestimmt werden. Dies erfolgt durch Anhalten des Kolbens bei einem gewünschten Strömungsquerschnitt. Prinzipiell kann der Kolben zwischen einem maximalen Öffnungszustand und einem Schließzustand betrieben werden. Es ist jedoch auch möglich, daß bei einem minimalen Öffnungszustand ein geringer Strömungsquerschnitt frei bleibt.

[0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Anhalten des Kolbens in Abhängigkeit einer an dem Aggregatlager auftretenden Schwingungsfrequenz. Dazu kann beispielsweise bestimmten Erregerfrequenzen eine bestimmte Kolbenstellung zugeordnet werden, die beim Auftreten einer solchen Frequenz mittels der Betätigungseinrichtung eingestellt wird. Die an dem Aggregatlager auftretenden Erregerfrequenzen werden beispielsweise mit einem Schwingungssensor gemessen. Jedoch kann die Kolbenstellung auch ohne direkte Messung aus Motorparametern, insbesondere der Motordrehzahl abgeleitet werden.

[0010] Bevorzugt erstreckt sich der Kolben durch die nachgiebige Ausgleichswand nach außen. Der Kolben ist mit nahezu beliebigen Betätigungseinrichtungen koppelbar, welche außerhalb der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer angeordnet werden können. Damit läßt sich der eigentliche mechanisch wirksame Teil des Aggregatlagers sehr kompakt gestalten, da bauliche Zwänge aus der Betätigungseinrichtung entfallen. Die Betätigungseinrichtung kann beispielsweise elektrisch, magnetisch, hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch arbeiten. Entsprechende Einrichtungen sind dem Fachmann allgemein bekannt und bedürfen daher keiner näheren Erläuterung. Selbstverständlich

ergibt sich der Raumvorteil auch dann, wenn der Kolben lediglich zwischen einem maximalen Öffnungszustand und einem minimalen Öffnungszustand hin und her geschaltet wird.

[0011] Bevorzugt ist weiterhin die nachgiebige Ausgleichswand fest mit dem Kolben verbunden. Damit wird eine gewisse Zentrierung der nachgiebigen Ausgleichswand bewirkt, die sich bei Druckschwingungen in dem Arbeitsfluid somit gleichmäßige verformt und nicht unkontrolliert ausbeult.

[0012] Das Aggregatlager ist mit dem gummielastischen Federkörper entweder mit einem schwingungserzeugenden Aggregat oder einem stationären Bauteil, beispielsweise einem Lagerbock oder einer Fahrzeugkarosserie gekoppelt. Ein weiterer Abschnitt des Aggregatlagers wird dann mit dem entsprechend anderen Teil gekoppelt. Vorzugsweise wird der gummielastische Federkörper an das Aggregat angekoppelt. In diesem Fall ist es günstig, wenn die stationäre Lagerung des Aggregatlagers über die Zwischenwand vorgenommen wird.

[0013] In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Zwischenwand, die nachgiebige Ausgleichswand und ein Halter für den gummielastischen Körper an ihrem Außenrand sandwichartig übereinanderliegend angeordnet und weiterhin von einer Klammer umfaßt und zusammengehalten. Hierdurch ergibt sich ein konstruktiv einfacher als auch montagegünstiger Aufbau. Die Klammer kann beispielsweise karosserieseitig vorgesehen werden, ist jedoch vorzugsweise Teil des Aggregatlagers, das so vormontierbar ist.

[0014] Die Zwischenwand kann als steife Platte ausgebildet werden. Bevorzugt wird jedoch an der Zwischenwand ein in Richtung der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer auslenkbarer Membranabschnitt vorgesehen, an dem die Durchgangsöffnung ausgebildet ist. Der Membranabschnitt kann beispielsweise als separates Element in die Zwischenwand eingesetzt werden, ist jedoch bevorzugt einstückig mit derselben ausgebildet. Durch das Verformungsvermögen des Membranabschnittes läßt sich das Schwingungs- und Dämpfungs- und Isolationsverhalten noch weitergehend beeinflussen.

[0015] Weiterhin kann das Aggregatlager so ausgebildet werden, daß die Durchgangsöffnung die einzige Verbindungsöffnung zwischen der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer ist. Eine u. U. stets erwünschte Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer kann in diesem Fall durch ein nicht vollständiges Schließen der Durchgangsöffnung im minimalen Öffnungszustand verwirklicht werden. Alternativ kann zwischen der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer ein stets offener Überströmkanal vorgesehen werden.

[0016] In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist um die Durchgangsöffnung ein Kragen ausgebildet, der eine längliche Hülse bildet, in welcher der Kolben geführt ist. Neben der Stabilisierung der Kolbenbewegung kann über die Länge der Hülse desweiteren auch das Schwingungsverhalten des Aggregatlagers zusätzlich beeinflußt werden.

[0017] Für eine sehr genaue Einstellung des Strömungsquerschnittes ist es vorteilhaft, wenn in der Hülse im wesentlichen quer zu einer Bewegungsrichtung des Kolbens wenigstens eine Öffnung vorgesehen und derart angeordnet ist, daß diese durch den Kolben wenigstens teilweise verschließbar ist. Je nach Stellung des Kolbens ergibt sich dann ein größerer oder kleinerer Strömungsquerschnitt bzw. eine vollständige Absperrung.

[0018] Es ist jedoch auch möglich, den Kolben mit einer Öffnungskante auszubilden, an die eine konische Hinter-

schneidung anschließt. Diese Öffnungskante wirkt beispielsweise mit einem Öffnungsrand der Durchgangsöffnung bzw. Hülse der Zwischenwand zusammen, wobei sich mit der Stellung des Kolbens der Strömungsquerschnitt verändert. Die Öffnungskante kann dabei auf der Seite der Arbeitskammer oder auf der Seite der Ausgleichskammer angeordnet werden. In einer weiteren Ausgestaltung ist es überdies möglich, mittels der Öffnungskante den Strömungsquerschnitt an der wenigstens einen Öffnung einzustellen.

[0019] Alternativ hierzu ist in einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung an dem Kolben eine konische Fläche ausgebildet, der eine konische Fläche an der Zwischenwand gegenüberliegt. Die Durchgangsöffnung wird zwischen den konischen Flächen gebildet, wobei der Abstand zwischen der Fläche bei einer Relativbewegung zwischen dem Kolben und der Zwischenwand veränderbar ist.

[0020] Insbesondere im letzteren Fall ist es aus Gründen der Montage vorteilhaft, wenn der Kolben über ein in der Bewegungsrichtung des Kolbens elastisches Element mit der Zwischenwand verbunden ist. Durch die Sicherung des Kolbens an der Zwischenwand kann überdies eine ansonsten erforderliche Sicherung auf der Seite der Betätigungseinrichtung unterbleiben, die ihrerseits stationär angeordnet werden kann.

[0021] In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mündet die Durchgangsöffnung in eine Zwischenkammer, die gegenüber der Arbeitskammer oder der Ausgleichskammer durch eine Entkopplungsmembran getrennt ist. Die Entkopplungsmembran unterbindet einen direkten Fluidaustausch zwischen der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer auf dem Weg über die Durchgangsöffnung. Dennoch wird ein Druck durch eine Verformung der verhältnismäßig dünnen Membran übertragen, wodurch die Drücke in der Arbeitskammer und der Ausgleichskammer miteinander kommunizieren.

[0022] Weithin kann die Zwischenwand zwei parallel übereinanderliegende Wandelemente aufweisen, die zusammen die Zwischenkammer begrenzen, wobei in einem ersten Wandelement die Entkopplungsmembran gehalten ist. Auf diese Weise läßt sich die zusätzliche Zwischenkammer verhältnismäßig einfach herstellen.

[0023] Bei Bildung der Durchgangsöffnung zwischen konischen Flächen der Zwischenwand und des Kolbens ist es für die Herstellung und Montage weiterhin vorteilhaft, an einem zweiten Wandelement den Kolben zu halten und die konische Fläche der Zwischenwand an dem ersten Wandelement vorzusehen.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

[0025] Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines hydraulisch gedämpften Aggregatlagers nach der Erfindung,

[0026] Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines hydraulisch gedämpften Aggregatlagers nach der Erfindung, und in

[0027] Fig. 3 ein Diagramm zur Veranschaulichung der frequenzabhängigen dynamischen Steifigkeit eines hydraulisch gedämpften Aggregatlagers nach der Erfindung bei unterschiedlichen Kolbenstellungen.

[0028] Das erste Ausführungsbeispiel in Fig. 1 zeigt ein hydraulisch gedämpftes Aggregatlager 1 in Form eines Motorlagers für ein Kraftfahrzeug. Das Aggregatlager 1 weist einen gummielastischen Federkörper 2 auf, der über ein Anschlußstück 3 mit einem Aggregat, hier einem Fahrzeugmotor gekoppelt wird. Das Anschlußstück 3 ist dazu zentrisch

an den gummielastischen Federkörper 2 anvulkanisiert. Weiterhin ist an den gummielastischen Federkörper 2 ein ringförmiger Halter 4 anvulkanisiert, über den die Abstützung des Aggregats gegen ein stationäres Bauteil wie beispielsweise einen Lagerbock oder hier gegen die Fahrzeugkarosserie erfolgt.

[0029] Der gummielastische Federkörper 2 ist ringförmig ausgebildet und weist hier beispielhaft einen trapezförmigen Querschnitt auf. Dabei begrenzt eine sich von dem Anschlußstück 3 konisch erweiternde Innenwand des gummielastischen Federkörpers 2 einen Arbeitsraum 5, der mit einem im wesentlichen inkompressiblen Arbeitsfluid 6 gefüllt ist.

[0030] Der Arbeitsraum 5 wird weiterhin durch eine Zwischenwand 7 begrenzt, die der Innenwand des gummielastischen Federkörpers 2 gegenüber liegt. In bezug auf das Anschlußstück 3 ergibt sich eine konzentrische Anordnung. Wie Fig. 1 zeigt, besitzt die Zwischenwand 7 einen steifen äußeren Ringflansch 8, auf dem sich der ringförmige Halter 4 abstützt. Weiterhin ist an der Zwischenwand 7 ein zentraler Ringkörper 9 ausgebildet, der über einen starren Verbindungsabschnitt 10 einstückig mit dem äußeren Ringflansch 8 verbunden und diesem gegenüber versetzt ist.

[0031] An der Zwischenwand 7 bzw. an deren Ringkörper 9 ist eine Durchgangsöffnung 11 ausgebildet, die zu einer zweiten Kammer führt, welche als Ausgleichskammer 12 dient. Diese Ausgleichskammer 12 ist ebenfalls mit dem im wesentlichen inkompressiblen Arbeitsfluid 6 gefüllt und über die Durchgangsöffnung 11 mit der Arbeitskammer 5 verbindbar. An den Ringkörper 9 ist ein Kragen 13 angeformt, der die Durchgangsöffnung 11 zu einer länglichen Hülse verlängert. Der Kragen 13 befindet sich hier an der Seite der Arbeitskammer 12, kann genauso gut jedoch auch an der gegenüberliegenden Seite vorgesehen werden. In der Seitenwand des Kragens 13 sind Öffnungen 14 ausgebildet, welche die Seitenwand im wesentlichen radial nach außen gerichtet durchbrechen.

[0032] Die Ausgleichskammer 12 wird durch die Zwischenwand 7 begrenzt und ist nach außen durch eine nachgiebige Außenwand 15 abgeschlossen, die als Kappe ausgebildet ist. Die nachgiebige Außenwand 15 weist an ihrem radialen Außenumfang einen ringförmigen Befestigungsflansch 16 auf, der gegen den äußeren Ringflansch 8 der Zwischenwand 7 abdichtet. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind der ringförmige Halter 4, der äußere Ringflansch 8 und der ringförmige Befestigungsflansch 16 sandwichartig übereinanderliegend angeordnet und mittels einer Klammer 17 fest zusammengehalten. Diese Klammer 17, die bevorzugt ringförmig oder wenigstens teilringförmig ausgebildet ist, wird an der Fahrzeugkarosserie oder auch an einem Lagerbock befestigt.

[0033] Weithin umfaßt das Aggregatlager 1 einen Kolben 18, sowie eine hier lediglich schematisch angedeutete Betätigungseinrichtung 19 zur Bewegung des Kolbens 18. In dem ersten Ausführungsbeispiel besitzt der Kolben 18 einen Stirnabschnitt 20, der sich in die Durchgangsöffnung 11 der Zwischenwand 7 erstreckt und in der länglichen Hülse geführt ist, so daß die Durchgangsöffnung 11 durch den Stirnabschnitt 20 abgedichtet werden kann. An den Stirnabschnitt 20 schließt ein sich konisch verjüngender Abschnitt 21 an, der dann in einem Stangenabschnitt 22 kleineren Durchmessers durch die Ausgleichskammer 12 hindurch zu der nachgiebigen Außenwand 15 weitergeführt ist. Die nachgiebige Außenwand 15 ist dabei an dem Kolben 18 befestigt, der durch einen weiteren Abschnitt 23 außerhalb der Ausgleichskammer 12 verlängert ist. Der weitere Abschnitt 23 dient der Ankopplung der Betätigungseinrichtung 19. Dies ermöglicht einen modularen Aufbau des Aggregatla-

gers mit dem mechanisch eigentlich wirksamen Teil einerseits und der Betätigungseinrichtung 19 andererseits.

[0034] Der kleinste Strömungsquerschnitt der Durchgangsöffnung 11, welche sich durch die Öffnungen 14 fortsetzt, wird durch die Stellung des Kolbens 18 in der länglichen Hülse bestimmt. Der Kolben 18 wie auch die Durchgangsöffnung 11 einschließlich der Öffnungen 14 sind der Art konfiguriert, daß in Abhängigkeit der Stellung des Kolbens 18 zwischen einem maximalen Öffnungszustand und einem minimalen Öffnungszustand, hier einem Schließzustand, der Strömungsquerschnitt durch Anhalten des Kolbens 18 in einer Stellung zwischen dem maximalen Öffnungszustand und dem minimalen Öffnungszustand variabel einstellbar ist. Im Schließzustand sind die Öffnungen 14 durch den Stirnabschnitt 20 des Kolbens 18 vollständig überdeckt. Durch eine in Fig. 1 nach oben gerichtete Bewegung des Kolbens 18 werden die Öffnungen 14 durch eine am Übergang zwischen dem Stirnabschnitt 20 und dem konischen Abschnitt 21 befindliche Öffnungskante 24 freigegeben. Fig. 1 zeigt dem maximalen Öffnungszustand. Der konische Abschnitt 21 verbessert die Strömungsverhältnisse in dem zwischen dem Kolben 18 und der Zwischenwand 7 gebildeten Kanal. Insbesondere werden hierdurch Totbereiche vermieden. Zudem lassen sich beim Durchströmen Kavitationseffekte unterbinden.

[0035] Die Betätigungseinrichtung 19 ist vorzugsweise ein elektromechanischer Aktuator. Allerdings kann die Betätigung jedoch auch elektromagnetisch, pneumatisch, hydraulisch oder mechanisch erfolgen. Jedenfalls ist die Betätigungseinrichtung 19 derart ausgebildet, um den Kolben 18 in einer beliebigen Stellung relativ zu der Durchgangsöffnung 11 anzuhalten, um so einen gewünschten Strömungsquerschnitt einzustellen.

[0036] Diese Stellung wird in Abhängigkeit der zu dämpfenden Schwingungen festgelegt. Die Schwingungen werden im wesentlichen von dem Aggregat, beispielsweise einem Fahrzeugmotor erzeugt. Es können jedoch überdies Schwingungen gedämpft werden, welche aus einer Fußpunkterregung infolge der Fahrbewegung eines Kraftfahrzeuges resultieren. Für eine möglichst wirkungsvolle Schwingungsdämpfung werden die Erregerschwingungen an dem Aggregatlager 1, beispielsweise mit einem Schwingungssensor, erfaßt. Es jedoch auch möglich, die Erregerfrequenz beispielsweise anhand der Motordrehzahl und gegebenenfalls weiterer Motorparameter zu ermitteln. Beispielsweise kann bei einem Vierzylindermotor auf die Motorschwingungen zweiter Ordnung abgestellt werden. In Kenntnis der zu dämpfenden Schwingungen wird dann die Betätigungseinrichtung 19 angesteuert, um den Kolben 18 in die gewünschte Stellung zu bewegen.

[0037] Fig. 3 zeigt ein Beispiel für die Frequenzabhängigkeit der dynamischen Steifigkeit eines Aggregatlagers 1 bzw. Motorlagers. Die eingezeichneten Kurven 1 bis 3 repräsentieren unterschiedliche Stellungen des Kolbens 18. So repräsentiert die Kurve 1 einen minimalen Öffnungszustand, die Kurve 3 hingegen einen maximalen Öffnungszustand. Die Kurve 2 stellt eine Zwischenstellung dar. Wie Fig. 3 zeigt, hängt die Frequenz, bei der das Minimum der dynamischen Steifigkeit auftritt, das heißt bei der die beste Dämpfung für eine bestimmte Frequenz erreicht wird, von der Stellung des Kolbens 18 ab. Dementsprechend wird bei einer bestimmten Erregerfrequenz die Stellung des Kolbens 18 so gewählt, daß das Minimum der dynamischen Steifigkeit mit der Erregerfrequenz im wesentlichen zusammenfällt.

[0038] In einer nicht dargestellten Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels wird die Zwischenwand 7 in umgekehrter Richtung eingebaut, so daß die der Kragen 9 mit den

Öffnungen 14 in die Ausgleichskammer 12 ragt. In diesem Fall ist die Anordnung des Stirnabschnittes 20 wie auch des konischen Abschnittes 21 umzukehren.

[0039] Das zweite Ausführungsbeispiel in Fig. 2 zeigt ein weiteres hydraulisch gedämpftes Aggregatlager 31 in Form eines Motorlagers für ein Kraftfahrzeug. Das Aggregatlager 31 weist wiederum einen gummielastischen Federkörper 32, ein Anschlußstück 33 und einen ringförmigen Halter 34 auf, die wie in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet sind.

[0040] Weiterhin ist wiederum eine Zwischenwand 37 mit einer Durchgangsöffnung 41 und eine nachgiebige Ausgleichswand 45 vorgesehen, wobei der gummielastische Federkörper 32 und die Zwischenwand 37 eine Arbeitskammer 35 und die nachgiebige Ausgleichswand 45 und die Zwischenwand 37 eine Ausgleichskammer 42 begrenzen, die jeweils mit einem Arbeitsfluid 36 gefüllt und über die Durchgangsöffnung 41 miteinander hydraulisch verbindbar sind.

[0041] Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel ist die Zwischenwand 37 zweiteilig ausgebildet. Sie umfaßt zwei parallel übereinanderliegende Wandelemente 38 und 39, die zusammen eine Zwischenkammer 40 begrenzen. Die beiden Wandelemente 38 und 39 sind in einem Randbereich mit dem ringförmigen Halter 34 und einem ringförmigen Befestigungsabschnitt 46 der nachgiebigen Ausgleichswand 45 mittels einer Klammer 47 zusammengehalten, so daß die Arbeitskammer 35 und die Ausgleichskammer 42 abgedichtet sind.

[0042] In die Durchgangsöffnung 41 erstreckt sich wiederum ein Kolben 48, der einen Stirnabschnitt 50 zur Abdichtung gegen eine das erste Wandelement 38 aufweist. Dazu sind sowohl an dem Stirnabschnitt 50 als auch an dem ersten Wandelement 38 einander entsprechende konische Flächen ausgebildet, die in einer Schließstellung gegeneinander anliegen. Durch eine Relativbewegung zwischen dem Kolben 48 und dem ersten Wandelement 38 wird eine Fluidverbindung durch die Zwischenwand 37 hindurch freigegeben, wobei der Strömungsquerschnitt mit zunehmendem Abstand zwischen dem Kolben 48 und dem ersten Wandelement 38 anwächst. Zur Verbindung mit der Arbeitskammer 35 weist insbesondere auch das zweite Wandelement 39 geeignete Durchgangsöffnungen 44 auf.

[0043] Der Kolben 48 ist über ein gummielastisches Element 51 in einer Durchgangsöffnung des zweiten Wandelementes 39 gehalten und mittels einer Betätigungseinrichtung 49 entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel bewegbar sowie in einer beliebigen Stellung anhaltbar. Dazu erstreckt sich wiederum ein Abschnitt 53 des Kolbens 48 aus der zweiten Ausgleichskammer 42 heraus, das heißt der Kolben 48 ist durch die nachgiebige Ausgleichswand 45 hindurchgeführt. Letztere ist auch in dem zweiten Ausführungsbeispiel wiederum an dem Kolben 48 befestigt.

[0044] Die bereits erwähnte Zwischenkammer 40 zwischen dem ersten Wandelement 38 und dem zweiten Wandelement 39, in welche der Stirnabschnitt 50 des Kolbens 48 hineinragt, ist mittels einer Entkopplungsmembran 54 gegenüber der Arbeitskammer 35 abgetrennt. Dazu weist das erste Wandelement 38 eine sich in die Arbeitskammer 35 hineinerstreckende Glocke auf. Die Entkopplungsmembran 54 ist als dünne Scheibe ausgebildet, die in eine ringförmige Ausnehmung 55 an dem ersten Wandelement 38 eingesetzt ist und damit eine Öffnung 52 der Glocke verschließt. Dabei ist der Rand der Entkopplungsmembran 54 mit Spiel in der ringförmigen Ausnehmung 55 aufgenommen, so daß die Entkopplungsmembran 54 bei Druckdifferenzen zwischen der Arbeitskammer 35 und der Zwischenkammer 40 etwas hin- und herschlagen kann. Dies ist insbesondere für die Isolation im hochfrequenten Bereich günstig.

[0045] Weiterhin ist in dem zweiten Ausführungsbeispiel ein Dämpfungschanal 56 vorgesehen, der die Arbeitskammer 35 stets mit der Ausgleichskammer 42 verbindet und für Dämpfung im tieffrequenten Bereich sorgt.

[0046] Mit dem Aggregatlager 31 des zweiten Ausführungsbeispiels läßt sich wiederum in Abhängigkeit der Stellung des Kolbens 48 das Minimum der dynamischen Steifigkeit gezielt bei einer bestimmten Frequenz im Bereich etwa zwischen 20 und 200 Hertz einstellen, wie dies in Fig. 3 beispielhaft dargestellt ist und bereits oben erläutert wurde.

[0047] In einer Abwandlung des zweiten Ausführungsbeispiels kann das erste Wandelement 38 auch im wesentlichen flach ausgebildet werden, so daß die Zwischenkammer 40 durch einen glockenförmigen Abschnitt an dem zweiten Wandelement 39 gebildet wird.

[0048] Überdies ist es möglich, das zweite Wandelement 39 sowie den Kolben 48 durch die Zwischenwand 7 und in den Kolben 18 des ersten Ausführungsbeispiels zu ersetzen. Überdies kann der Überströmkanal 56 in dem zweiten Ausführungsbeispiel auch entfallen bzw. kann ein solcher in der Zwischenwand 7 des ersten Ausführungsbeispiels zusätzlich vorgesehen werden.

[0049] In sämtlichen Fällen wird jedoch ein Aggregatlager geschaffen, dessen Minimum der dynamischen Steifigkeit über einen großen Frequenzbereich zwischen 20 und 200 Hertz frei einstellbar ist. Dadurch ist eine sehr flexible Abstimmung des Aggregatlagers 1 bzw. 31 auf Erregerfrequenzen mit dem Ziel einer möglichst weitestgehenden Dämpfung und Isolation möglich.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Aggregatlager
- 2 gummielastischer Federkörper
- 3 Anschlußstück
- 4 ringförmiger Halter
- 5 Arbeitskammer
- 6 Arbeitsfluid
- 7 Zwischenwand
- 8 äußerer Ringflansch
- 9 Ringkörper
- 10 Verbindungsabschnitt
- 11 Durchgangsöffnung
- 12 Ausgleichskammer
- 13 Kragen
- 14 Öffnung
- 15 nachgiebige Ausgleichswand
- 16 ringförmiger Befestigungsabschnitt
- 17 Klammer
- 18 Kolben
- 19 Betätigungseinrichtung
- 20 Stirnabschnitt
- 21 konischer Abschnitt
- 22 Stangenabschnitt
- 23 weiterer Abschnitt des Kolbens 18
- 24 Öffnungskante des Kolbens 18
- 31 Aggregatlager
- 32 gummielastischer Federkörper
- 33 Anschlußstück
- 34 ringförmiger Halter
- 35 Arbeitskammer
- 36 Arbeitsfluid
- 37 Zwischenwand
- 38 erstes Wandelement der Zwischenwand
- 39 zweites Wandelement der Zwischenwand
- 40 Zwischenkammer
- 41 Durchgangsöffnung
- 42 Ausgleichskammer

- 44 Durchgangsöffnung
- 45 nachgiebige Ausgleichswand
- 46 ringförmiger Befestigungsabschnitt
- 47 Klammer
- 48 Kolben
- 49 Betätigungseinrichtung
- 50 Stirnabschnitt
- 51 gummielastisches Element
- 52 Durchgangsöffnung
- 53 weiterer Abschnitt des Kolbens 18
- 54 Entkopplungsmembran
- 55 Ausnehmung
- 56 Dämpfungskanal

Patentansprüche

1. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager, umfassend: einen gummielastischen Federkörper (2; 32), eine Zwischenwand (7; 37) mit einer Durchgangsöffnung (11; 41) und eine nachgiebige Ausgleichswand (15; 45), wobei der gummielastische Federkörper (2; 32) und die Zwischenwand (7; 37) eine Arbeitskammer (5; 35) und die nachgiebige Ausgleichswand (15; 45) und die Zwischenwand (7; 37) eine Ausgleichskammer (12; 42) definieren, die jeweils mit einem Arbeitsfluid (6; 46) gefüllt sind und über die Durchgangsöffnung (11; 41) miteinander kommunizieren, einen Kolben (18; 48), der sich in die Durchgangsöffnung (11; 41) erstreckt, und eine Betätigungseinrichtung (19; 49) zur Bewegung des Kolbens (18; 48) relativ zu der Durchgangsöffnung (11; 41), **dadurch gekennzeichnet**, daß ein in Abhängigkeit der Stellung des Kolbens (18; 48) zwischen einem maximalen Öffnungszustand und einem minimalen Öffnungszustand, insbesondere Schließzustand, veränderlicher Strömungsquerschnitt durch Anhalten des Kolbens (18; 48) in einer Stellung zwischen dem maximalen Öffnungszustand und dem minimalen Öffnungszustand variabel einstellbar ist.
2. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Anhalten des Kolbens (18; 48) in Abhängigkeit einer an dem Aggregatlager (1; 31) auftretenden Schwingungsfrequenz erfolgt.
3. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (18; 48) sich durch die nachgiebige Ausgleichswand (15; 45) nach außen erstreckt.
4. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgiebige Ausgleichswand (15; 45) fest mit dem Kolben verbunden (18; 48) ist.
5. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (7; 37) stationär gelagert ist.
6. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (7; 37), die nachgiebige Ausgleichswand (15; 45) und ein Halter (4; 34) für den gummielastischen Körper (2; 32) an ihrem Außenrand sandwichartig übereinanderliegen und von einer Klammer (17; 47) umfaßt und zusammengehalten sind.
7. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnung (11) die einzige Verbindungsöffnung zwischen der Arbeitskammer (5) und der Ausgleichskammer (12) ist.
8. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem

der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Arbeitskammer (35) und der Ausgleichskammer (42) ein stets offener Überströmkanal (56) vorgesehen ist.

9. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß um die Durchgangsöffnung (11) ein Kragen (13) ausgebildet ist, der eine längliche Hülse bildet, in welcher der Kolben (18) geführt ist.

10. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Hülse im wesentlichen quer zu einer Bewegungsrichtung des Kolbens (18) wenigstens eine Öffnung (14) vorgesehen und derart angeordnet ist, daß diese durch den Kolben (18) wenigstens teilweise verschließbar ist.

11. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (18) eine Öffnungskante (24) aufweist, an die ein konischer Abschnitt (21) anschließt.

12. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungskante (24) mit der wenigstens einen Öffnung (14) zusammenwirkt.

13. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kolben (48) eine konische Fläche ausgebildet ist, der eine konische Fläche an der Zwischenwand (37) gegenüber liegt, wobei die Durchgangsöffnung (41) zwischen den konischen Flächen gebildet wird und der Abstand zwischen den konischen Flächen bei einer Relativbewegung zwischen dem Kolben (48) und der Zwischenwand (37) veränderbar ist.

14. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (48) über ein in der Bewegungsrichtung des Kolbens (48) elastisches Element (51) mit der Zwischenwand (37) verbunden ist.

15. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnung (41) in eine Zwischenkammer (40) mündet, die gegenüber der Arbeitskammer (35) oder der Ausgleichskammer (42) durch eine Entkopplungsmembran (54) getrennt ist jedoch mit über die Entkopplungsmembran (54) hydraulisch verbunden ist.

16. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (37) zwei parallel übereinanderliegende Wandelemente (38, 39) aufweist, die zusammen die Zwischenkammer (40) begrenzen, wobei in einem ersten Wandelement (38) die Entkopplungsmembran (54) gehalten ist.

17. Hydraulisch gedämpftes Aggregatlager nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß an einem zweiten Wandelement (39) der Kolben (48) gehalten ist und die konische Fläche der Zwischenwand (37) an dem ersten Wandelement (38) vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

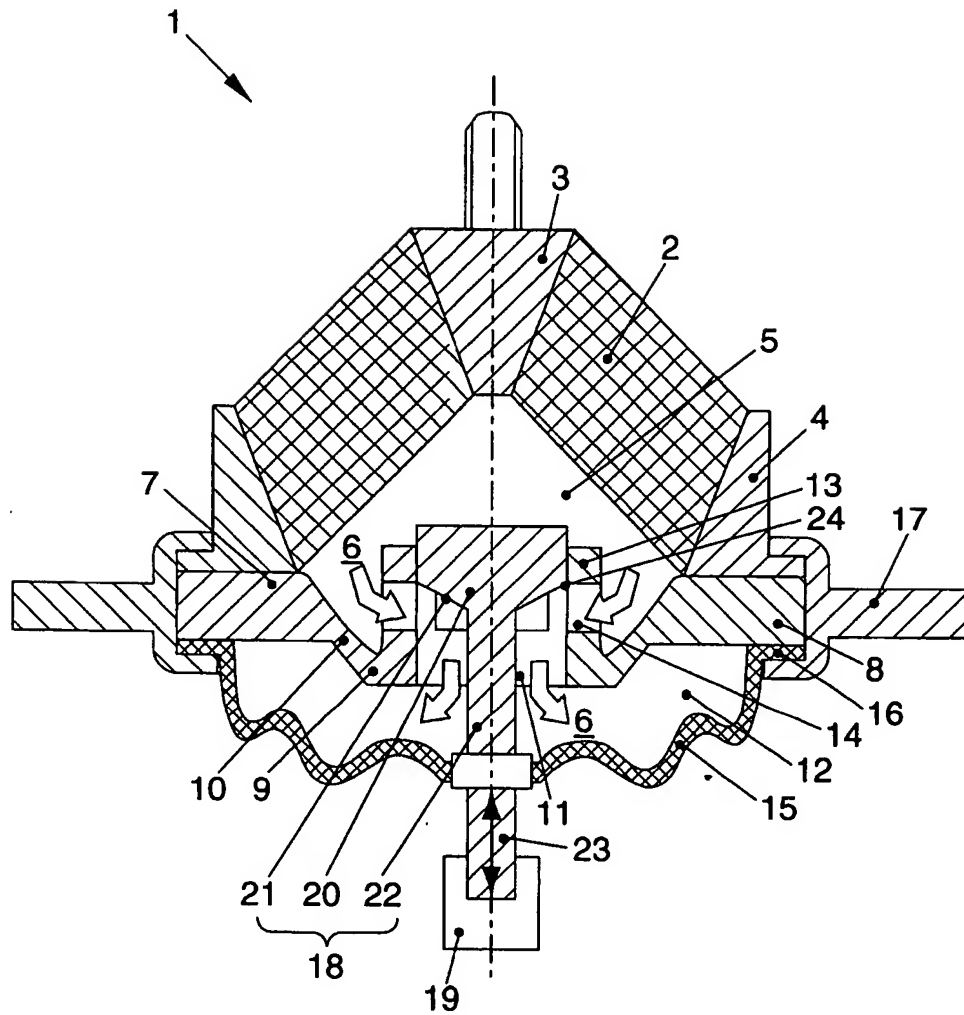


FIG. 1

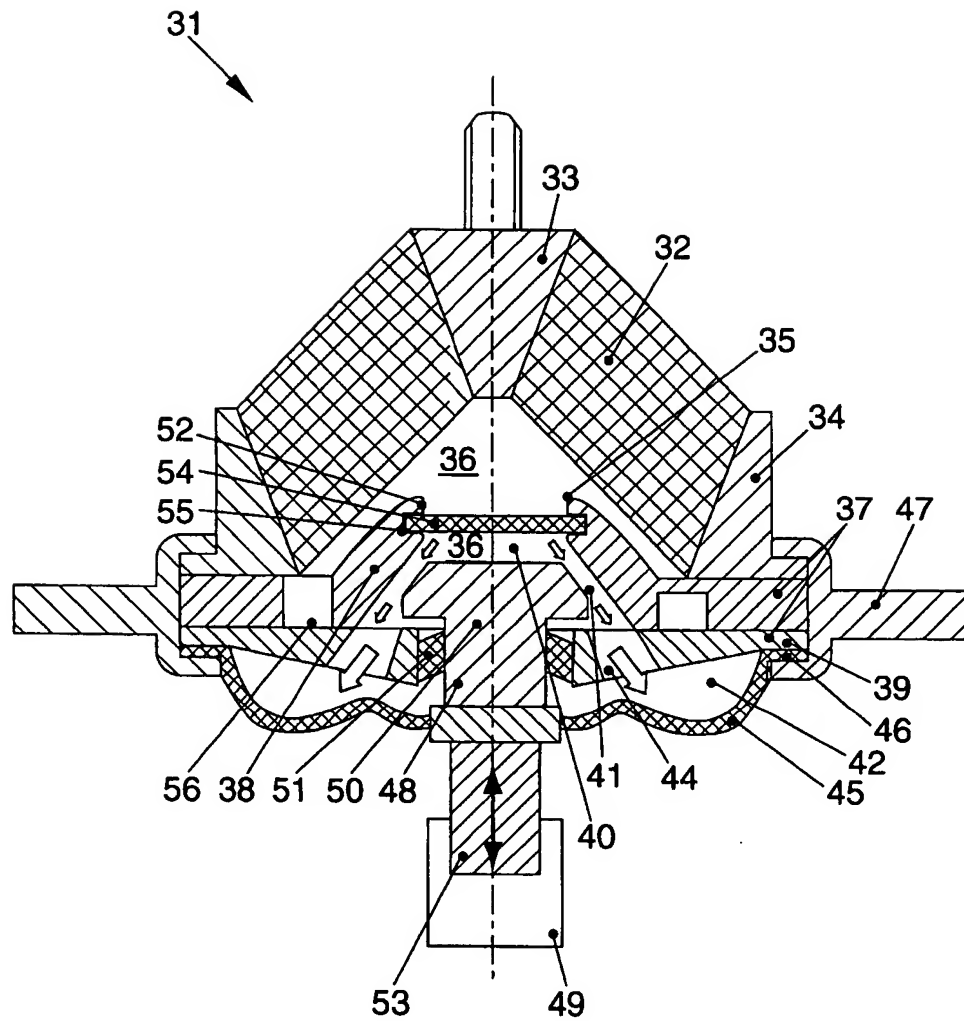


FIG. 2

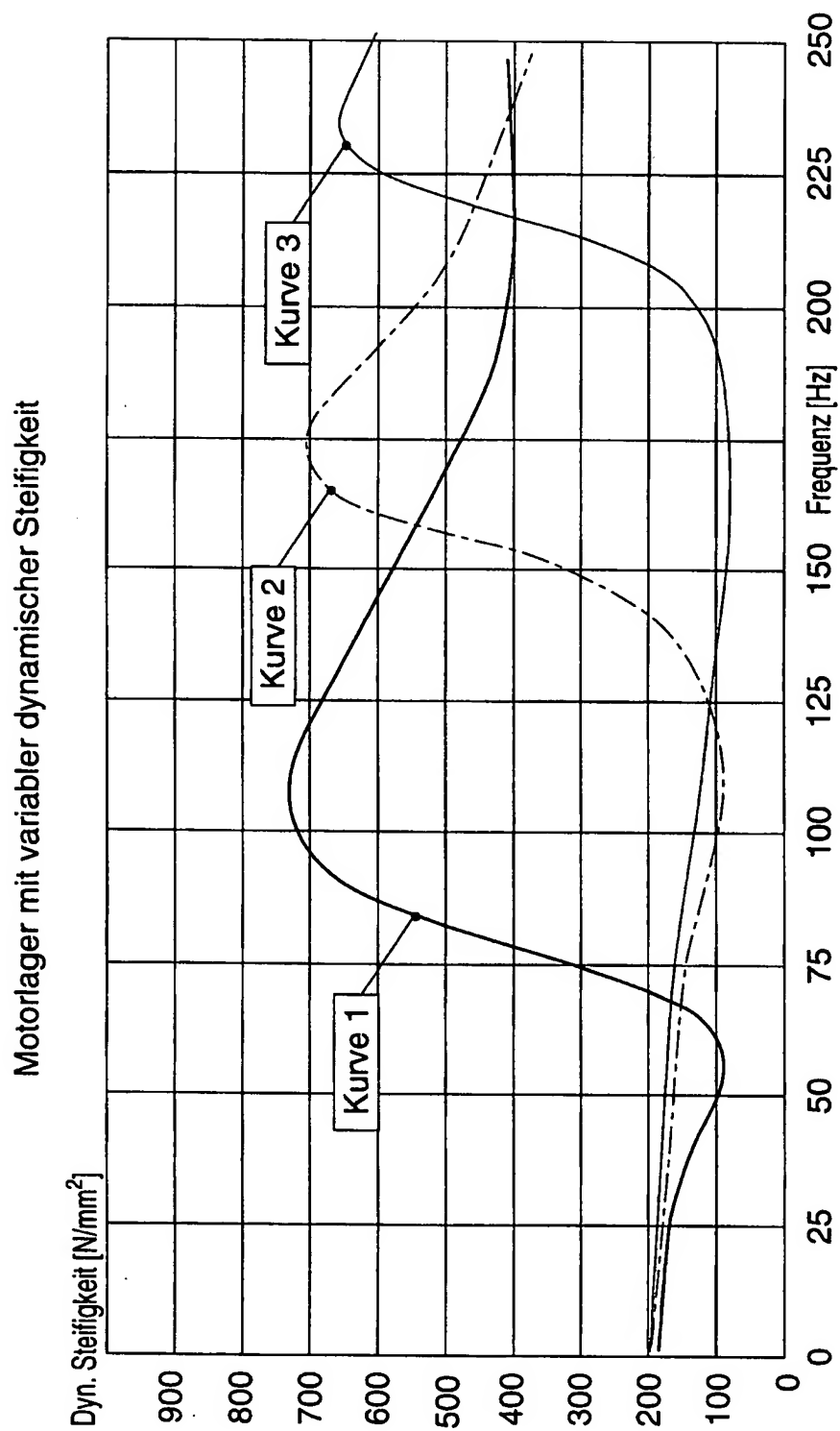


FIG. 3



Europäisches
Patentamt
European Patent Office
Office européen des
brevets

Description of DE10121399

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention refers to a hydraulically absorbed aggregate camp, comprehensively an elastic feather/spring body, a partition wall with a passage and a flexible balance wall, whereby the elastic feather/spring body and the partition wall define a Chamber for Employees' Welfare and the flexible balance wall and the partition wall a balance chamber, which are filled with a work fluid in each case and communicate with one another over the passage, a piston, which extend into the passage, and an actuation equipment relative to the movement of the piston to the passage.

Such aggregate camps are used for example as hydraulic engine mountings, can be used however everywhere, where oscillations a producing aggregate must be stored or be protected however from a Schwingungserregung is.

Aggregate camps of the kind initially specified are well-known from the state of the art already in various execution variants. Exemplarily only for this to the following publications one refers: EP 0,173,273 B1, EP 0,529,133 A1, EP 0,852,304 A1, EP 0,886,080 A1, EP 0,950,829 a2, EP 0,961,049 a2, DE 41 41 332 A1, DE 196 52 502 A1 and US 5.601.280 A. It is common to these aggregate camps that the passage is opened or closed either, in order to co-ordinate the dynamic rigidity of the aggregate camp with certain oscillation situations and to obtain so a reduction of the oscillations up to a complete repayment.

Further it is well-known to arrange the passage area of a passage at an aggregate camp variable. From the DE 33 39 054 c1 for this an aggregate camp with hydraulic absorption is well-known, with which in two directions of movable pistons is inserted into the passage. Depending upon position the piston releases a larger or smaller passage area. The piston is stored and over feathers/springs in a central position held flying for this in the passage. The movement of the piston is determined alone with the pressure in the Chamber for Employees' Welfare as well as in the balance chamber, whereby the feathers/springs take over a reset function in the direction of the central position. This building method is going by unfavorable that the effective passage area depends alone on the pressure ratios in the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber. An exact frequency tuning of such a hydraulic aggregate camp is difficult and after a once made attitude no longer changeable therefore, without for this the aggregate camp would have to be removed.

A further possibility of changing the passage area of a passage between a Chamber for Employees' Welfare and a balance chamber is revealed in the DE 196 17 839 C2. In contrast to the aforementioned solution here no actual partition wall between the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber is present. Rather these are from each other separated with the aggregate camp according to the DE 196 17 839 C2 by the elastic feather/spring body. The connection of the two chambers is made by a narrow channel, which is surrounded by electrodes. Further the work fluid must be a electricalrheologic liquid. By creation of a tension to the electrodes their viscosity is changed, so that the throughput can be increased or made smaller by the channel in dependence of the tension. This solution is however limited to such camps, with which a electricalrheologic liquid is applicable.

Before this background the invention the task is the basis to create a hydraulically absorbed aggregate camp which exhibits favorable absorption and isolation characteristics over a large frequency range away.

- ▲ to For this a hydraulically absorbed aggregate camp is suggested, which covers in the following: an elastic feather/spring body, a partition wall with a passage and a flexible balance wall, whereby the elastic feather/spring body and the partition wall limit a Chamber for Employees' Welfare and the flexible balance wall and the partition wall a balance chamber, which are filled with a work fluid in each case and communicate with one another over the passage, a piston, which extend into the passage, and an actuation equipment relative to the movement of the piston to the passage, whereby in dependence of the position of the piston between a maximum opening condition and a minimum opening condition, in particular closing condition is variable adjustable, variable passage area by stopping the piston in a position between the maximum opening condition and the minimum opening condition. The minimum of the dynamic rigidity of an aggregate camp can be adjusted in such a way in the frequency range from approximately 20 to 200 Hertz purposefully with a desired frequency and be varied by means of the actuation equipment also during driving within this range.

The aggregate camp according to invention makes it possible, a small dynamic rigidity, which is desired for the absorption and isolation behavior of the camp to expand since a broad frequency range. Over the actuation equipment cooperating with the piston this is independently of the pressure ratios in the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber possible. Thus the absorption and isolation behavior can be co-ordinated very flexibly with the respective case of excitation. This takes place via stopping the piston with a desired passage area. In principle the piston between a maximum opening condition and a closing condition can be operated. It is however also possible that with a minimum opening condition a small passage area remains free.

In a favourable arrangement of the invention stopping the piston takes place in dependence of an oscillating frequency arising at the aggregate camp. In addition for example certain exciter frequencies a certain piston position can be assigned, which is stopped with the occurrence of such a frequency by means of the actuation equipment. The exciter frequencies arising at the aggregate camp are measured for example with an oscillation sensor. However the piston position can be derived also without direct measurement from engine parameters, in particular the engine speed.

Preferred the piston extends by the flexible balance wall outward. The piston can be linked with almost arbitrary actuation equipments, which can be arranged outside of the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber. Thus the actual mechanically effective part of the aggregate camp can be arranged very compact, since structural obligations from

the actuation equipment are void. The actuation equipment can work for example electrically, magnetically, hydraulically, pneumatically or mechanically. Appropriate mechanisms are general the specialist admit and require therefore no closer explanation. Of course the space advantage results, even if the piston is only switched between a maximum opening condition and a minimum opening condition back and forth.

Preferentially further the flexible balance wall is firmly connected with the piston. Thus a certain centring of the flexible balance wall is caused, which deforms with pressure oscillations in the work fluid thus even and does not bump out uncontrolled.

The aggregate camp is coupled with the elastic feather/spring body either with a oscillation-producing aggregate or a stationary construction unit, for example a clevis mounting or a vehicle body. A further section of the aggregate camp is then coupled with that according to other part. Preferably the elastic feather/spring body is coupled to the aggregate. In this case it is favorable, if the stationary storage of the aggregate camp is made over the partition wall.

In a further, favourable arrangement of the invention are sand yield-like superimposedly arranged and further by a clammy one enclosure and held together the partition wall, the flexible balance wall and an owner for the elastic body at their outer edge. Thereby constructionally more simply and assembly-favorable structure results. Those clammy ones can be planned for example body-laterally, is however preferably part of the aggregate camp, which is so pre-mountable.

The partition wall can be designed as rigid plate. Preferred however at the partition wall a diaphragm section movable toward the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber is planned, at which the passage is trained. The diaphragm section can be used for example as separate element into the partition wall, is however preferentially einstückig with the same trained. By the deformation capacity of the diaphragm section can be affected the oscillation and absorption and isolation behavior still large.

Further the aggregate camp can be trained in such a way that the passage is the only connection port between the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber. One and. And. always desired fluid connection between the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber can be carried out in this case by not complete closing of the passage in the minimum opening condition. Alternatively a always open bypass can be planned between the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber.

In a further, favourable arrangement of the invention a collar is trained, which forms an oblong case, in which the piston is led around the passage. Apart from the stabilization of the piston movement can be affected over the length of the case furthermore also the vibration response of the aggregate camp additionally.

For a very exact attitude of the passage area it is favourable, if in the case essentially transverse to a direction of motion of the piston at least one opening is intended and in such a manner arranged that this by the piston is at least partly lockable. Depending upon position of the piston then a larger or smaller passage area results and/or. eine vollständige Abspernung?

It is however also possible to train the piston with a window edge to which a conical Hinterschneidung attaches. This window edge works for example with an edge of opening of the passage and/or. Case of the partition wall together, whereby with the position of the piston the passage area changes. ??Öffnungskante kann?Seite der?dabei auf Arbeitskammer???auf?Seite der Ausgleichskammer angeordnet werden? In a further arrangement it is besides possible to stop by means of the window edge the passage area at that at least for opening.

Alternatively for this a conical surface is trained in a further, favourable arrangement of the invention at the piston, which a conical surface at the partition wall faces. The passage is formed between the conical surfaces, whereby the distance between the surface is changeable during a relative motion between the piston and the partition wall.

In particular in the latter case it is favourable for reasons of the assembly, if the piston is connected with the partition wall by an element flexible in the direction of motion of the piston. By the safety device of the piston at the partition wall besides an otherwise necessary safety device on the side of the actuation equipment can be omitted, which can be arranged for its part stationarily.

In a further, favourable arrangement the passage flows to the invention into an intermediate chamber, which is separate by an uncoupling diaphragm opposite the Chamber for Employees' Welfare or the balance chamber. The uncoupling diaphragm prevents a direct fluid exchange between the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber on the way over the passage. A pressure is transferred nevertheless by a deformation of the relatively thin diaphragm, whereby the pressures in the Chamber for Employees' Welfare and the balance chamber communicate with one another.

Far away the partition wall can exhibit two parallel lying on top of each other wall elements, which limit together the intermediate chamber, whereby in a first wall element the uncoupling diaphragm is held. In this way the additional intermediate chamber can be manufactured relatively simply.

With formation of the passage between conical surfaces of the partition wall and the piston it is further favourable for the production and assembly to plan at a second wall element the piston to holding and the conical surface of the partition wall at the first wall element.

The invention is more near described in the following on the basis remark examples represented in the design. The design shows in:

Fig. 1 a vertical cut by a first remark example of a hydraulically absorbed aggregate camp after the invention,

Fig. 2 a vertical cut by a second remark example of a hydraulically absorbed aggregate camp after the invention, and in

Fig. 3 a diagram for the illustration of the periodical dynamic rigidity of a hydraulically absorbed aggregate camp after the invention with different piston positions.

The first remark example in Fig. 1 shows a hydraulically absorbed aggregate camp 1 in form of an engine mounting for a motor vehicle. The aggregate camp 1 exhibits an elastic feather/spring body 2, that over a connecting piece 3 with an aggregate, here a vehicle engine is coupled. The connecting piece 3 is centrally anvulkanisiert to the elastic feather/spring body 2 in addition. Further a circular owner 4 is anvulkanisiert, over the support of the aggregate against a stationary construction unit as for example a clevis mounting or here against the vehicle body taken place to the elastic feather/spring body 2.

The elastic feather/spring body 2 is trained circular and exhibits here exemplarily a trapezoidal cross section. An inner wall of the elastic feather/spring body 2 extending conical from the connecting piece 3 limits a work space 5, which is filled with an essentially incompressible work fluid 6.

Arbeitsraum 5 wird weiterhin durch eine Zwischenwand 7 begrenzt. Innenwand DES gummielastischen Federkörpers 2 gegenüber liegt. Regarding the connecting piece 3 a concentric arrangement results. Like Fig. 1 shows, possesses the partition wall 7 a rigid outside ring flange 8, on which the circular owner pushes 4 away. Further a central torus 9 is trained at the partition wall 7, which is transferred connected by a rigid connecting section 10 einstückig with the outside ring flange 8 and this opposite.

At the partition wall 7 and/or. to their torus 9 a passage 11 is trained, which leads to a second chamber, which as balance chamber 12 serves. This balance chamber 12 is likewise with the essentially incompressible work fluid 6 filled and over the passage 11 with the Chamber for Employees' Welfare 5 connectable. To the torus 9 a collar 13 is angeformt, the passage 11 to an oblong case extended. The collar 13 is here at the side of the Chamber for Employees' Welfare 12, can be planned just as well however also at the opposite side. In the side panel of the collar 13 openings 14 are trained, which break through the side panel essentially radially outward arranged.

The balance chamber 12 is limited by the partition wall 7 and is outward final by a flexible external wall 15, which is designed as cap. The flexible external wall 15 exhibits a circular mounting flange 16 at its radial outer circumference, which seals against the outside ring flange 8 of the partition wall 7. With in Fig. 1 represented remark example are sand yield-like superimposedly arranged and by means of a clammy one 17 firmly held together the circular owner 4, the outside ring flange 8 and the circular mounting flange 16. These clammy ones 17, which is preferentially circularly or at least part-circularly trained, to the vehicle body or also to a clevis mounting one fastens.

The aggregate camp 1 far away covers a piston 18, as well as a here only schematically suggested actuation equipment 19 for the movement of the piston 18. In the first remark example the piston 18 possesses a front section 20, which is led into the passage 11 of the partition wall 7 extended and in the oblong case, so that the passage 11 by the front section 20 can be sealed. The front section 20 a conical tapering section 21 follows, which is resumed then in a Stangenabschnitt 22 of smaller diameter by the balance chamber 12 through to the flexible external wall 15. The flexible external wall 15 is fastened thereby to the piston 18, which is extended by a further section 23 outside of the balance chamber 12. The further section 23 serves the coupling of the actuation equipment 19. This makes a modular structure of the aggregate camp with mechanically actually the effective part on the one hand and for the actuation equipment possible 19 on the other hand.

The smallest passage area of the passage 11, which continues by the openings 14, is determined by the position of the piston 18 in the oblong case. The piston 18 like also the passage 11 including the openings 14 it are the kind configures that in dependence of the position of the piston 18 between a maximum opening condition and a minimum opening condition, here a closing condition, the passage area is variable adjustable by stopping the piston 18 in a position between the maximum opening condition and the minimum opening condition. In the closing condition the openings 14 are completely covered by the front section 20 of the piston 18. By one in Fig. the openings 14 are released to 1 movement of the piston 18 arranged upward by a window edge 24 present on the transition between the front section 20 and the conical section 21. Fig. 1 shows the maximum opening condition. The conical section 21 improves the flow conditions in the channel formed between the piston 18 and the partition wall 7. In particular thereby dead ranges are avoided. Zudem lassen sich beim Durchströmen Kavitationseffekte unterbinden?

The actuation equipment 19 is preferably an electromechanical actuator. However the confirmation can take place however also electromagnetically, pneumatically, hydraulically or mechanically. Jedenfalls ist Betätigungseinrichtung 19 derart ausgebildet, Kolben 18 einer beliebigen Stellung relativ zu Durchgangsöffnung 11 anzuhalten einen gewünschten Strömungsquerschnitt einzustellen?

This position is specified in dependence of the oscillations which can be absorbed. The oscillations are essentially produced for a vehicle engine by the aggregate, for example. However besides oscillations can be absorbed, which result from a toe excitation due to the movement of a motor vehicle. For as effective an oscillation damping as possible the exciter oscillations at the aggregate camp 1, for example with an oscillation sensor, are seized. It however also possible to determine the exciter frequency if necessary for example on the basis the engine speed and further engine parameter. For example can be turned off with a four-cylinder engine to the engine oscillations of second order. In knowledge of the oscillations which can be absorbed the confirmation mechanism 19 is then headed for, in order to move the piston 18 into the desired position.

Fig. an example of the frequency response of the dynamic rigidity of an aggregate camp 1 shows 3 and/or. Engine mounting. The drawn in curves 1 to 3 represent different positions of the piston 18. Thus the curve 1 represents a minimum opening condition, the curve 3 however a maximum opening condition. The curve 2 represents an intermediate position. Like Fig. , hangs the frequency shows 3, with which the minimum of the dynamic rigidity arises, i.e. with that the best absorption for a certain frequency is reached, by the position of the piston 18 off. Accordingly with a certain exciter frequency the position of the piston 18 is selected in such a way that the minimum of the dynamic rigidity essentially coincides with the exciter frequency.

In a not represented modification of the first remark example the partition wall 7 is built in reverse direction, so that those rises up the collar 9 with the openings 14 into the balance chamber 12. In this case the arrangement of the front section 20 is as to be turned around also the conical section 21.

Fig 2

The second remark example in Fig. a further hydraulically absorbed aggregate camp 31 shows 2 in form of an engine mounting for a motor vehicle. The aggregate camp 31 exhibits again an elastic feather/spring body 32, a connecting piece 33 and a circular owner 34, which are as trained in the first remark example.

Further again a partition wall 37 intended with a passage 41 and a flexible balance wall 45 is, whereby the elastic feather/spring body 32 and the partition wall 37 limit a Chamber for Employees' Welfare 35 and the flexible balance wall 45 and the partition wall 37 a balance chamber 42, which are with one another connectable in each case with a work fluid 36 filled and over the passage 41 hydraulically.

In contrast to the first remark example the partition wall 37 is two-piece trained. It covers two parallel lying on top of each other wall elements 38 and 39, which limit together an intermediate chamber 40. The two wall elements 38 and 39 are held together in a boundary region with the circular owner 34 and a circular attachment section 46 of the flexible

balance wall 45 by means of a clammy one 47, so that the Chamber for Employees' Welfare 35 and the balance chamber 42 are sealed.

Into the passage 41 extends again a piston 48, which exhibits a front section 50 for sealing against the first wall element 38. In addition both at the front section 50 and at the first wall element 38 each other appropriate conical surfaces are trained, which fit against each other in a closing position. By a relative motion between the piston 48 and the first wall element 38 a fluid connection is through released by the partition wall 37, whereby the passage area with increasing distance between the piston 48 and the first wall element 38 increases. For connection with the Chamber for Employees' Welfare 35 in particular also the second wall element exhibits 39 suitable passages 44.

The piston 48 is held over an elastic element 51 in a passage of the second wall element 39 and by means of an actuation equipment 49 according to the first remark example movably as well as in any position notionable. In addition again a section 53 of the piston 48 from the second balance chamber 42 extends out, i.e. the piston 48 is passed through the flexible balance wall 45. The latter is again fastened to the piston 48 also in the second remark example.

The intermediate chamber 40 between the first wall element 38 and the second wall element 39, already mentioned, into which the front section 50 of the piston 48 projects, is separated by means of an uncoupling diaphragm 54 opposite the Chamber for Employees' Welfare 35. In addition the first wall element 38 a bell in-extending into the Chamber for Employees' Welfare 35 exhibits itself. The uncoupling diaphragm 54 is designed as thin disk, which is inserted into a circular recess 55 at the first wall element 38 and so that an opening locks 52 of the bell. The edge of the uncoupling diaphragm 54 taken up with play in the circular recess 55 is, so that the uncoupling diaphragm 54 with differences of pressure between the Chamber for Employees' Welfare 35 can and the intermediate chamber 40 something strike. This is in particular favorable for the isolation in the high frequency range.

Further an absorption channel 56 is intended in the second remark example, which always connects the Chamber for Employees' Welfare 35 with the balance chamber 42 and for absorption within the low-frequent range provides.

With the aggregate camp 31 of the second remark play again the minimum of the dynamic rigidity can be adjusted purposefully with a certain frequency in the range for instance between 20 and 200 Hertz, like this in Fig in dependence of the position of the piston 48. 3 is exemplarily represented and one described already above.

In a modification of the second remark example the first wall element 38 can be trained also essentially flat, so that the intermediate chamber 40 by a bell-shaped section at the second wall element 39 is formed.

Besides it is possible to replace the second wall element 39 as well as the piston 48 by the partition wall 7 and in the pistons 18 of the first remark example. Besides the bypass 56 in the second remark example can also be void and/or. such can be planned in the partition wall 7 of the first remark example additionally.

In all cases however an aggregate camp is created, whose minimum of the dynamic rigidity is freely adjustable over a large frequency range between 20 and 200 Hertz. Thus a very flexible tuning of the aggregate camp is 1 and/or. 31 on exciter frequencies with the goal of a as most extensive absorption and an isolation as possible possible.

REFERENCE SYMBOL LIST

- 1 aggregate camp
- 2 elastic feather/spring body
- 3 connecting piece
- 4?ringförmiger???
- 5 Chamber for Employees' Welfare
- 6 work fluid
- 7 partition wall
- 8 outside ring flange
- 9 tori
- 10 connecting section
- 11 passage
- 12 balance chamber
- 13 collars
- 14 opening
- 15 flexible balance wall
- 16 circular attachment section
- 17 clammy ones
- 18 pistons
- 19 actuation equipment
- 20 front section
- 21 conical section
- 22 Stangenabschnitt
- 23 further section of the piston 18
- 24 window edge of the piston 18
- 31 aggregate camps
- 32 elastic feather/spring body
- 33 Anschlussstück
- 34 circular owner
- 35 Chamber for Employees' Welfare
- 36 work fluid
- 37 partition wall
- 38 first wall element of the partition wall
- 39 zweites Wandelement der Zwischenwand
- 40 intermediate chamber
- 41 passage
- 42 balance chamber
- 44 passage
- 45 flexible balance wall
- 46 circular attachment section

- 47 clammy ones
- 48 pistons
- 49 actuation equipment
- 50 front section
- 51 elastic element
- 52 passage
- 53 further section of the piston 18
- 54 uncoupling diaphragm
- 55 recess
- 56 absorption channel